

# Notice d'utilisation des robots Légo

## EV3



## Sommaire

1. Présentation du robot EV3
2. Interfaces de programmation
3. Comment charger un programme dans la carte  
Programmation avec Scratch  
Programmation avec le logiciel Lego EV3
4. Ressources

# 1. Présentation du robot EV3

## Présentation :

**LEGO® MINDSTORMS® EV3** associe un **système de construction LEGO** avec la technologie d'une **brique programmable EV3** permettant de **piloter** différents **actionneurs** et **capteurs**.

Les élèves peuvent **exploiter** leurs **dons créatifs** avec l'ensemble LEGO MINDSTORMS EV3 pour **créer et commander des robots** qui **marchent, parlent, pensent** et font tout ce que vous pouvez imaginer.

Il leur suffit soit d'**assembler les pièces** en suivant ou non les instructions de construction étape par étape en 3D pour **créer différents robots** comme TRACK3R, R3PTAR, SPIK3R, EV3RSTORM et GRIPP3R ... et **leur donner vie** grâce à une **interface de programmation facile et intuitive**, basée sur des icônes.

On peut aussi utiliser la **télécommande incluse** et effectuer des missions complexes prédéfinies ou télécharger l'application gratuite et commander les robots en utilisant des dispositifs intelligents!

Les **créations** peuvent être **partagées** et on peut s'inspirer des projets des autres fans de la communauté Mindstorms en se connectant à [LEGO.com/mindstorms](http://LEGO.com/mindstorms).



[Liste des notices de construction à télécharger](#)

Site du constructeur : <http://www.lego.com/fr-fr/mindstorms/>

[Vidéo de démonstration labyrinthe](#)

[Vidéo de démonstration dancing robot](#)

## Contenu du pack légo éducation EV3

Le pack comprend plus de 550 éléments Lego Technics

- **La brique programmable EV3**



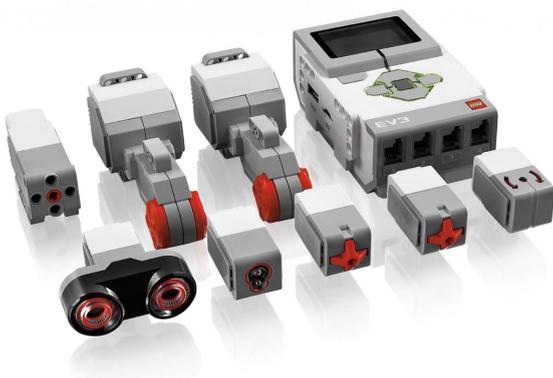
*La brique EV3 est le centre de commande et d'alimentation électrique du robot.*

Elle comprend :

- 4 ports d'entrée : 1, 2, 3, 4 (connexion des capteurs à la brique EV3)
- 4 ports de sortie : A, B, C, D (connexion des moteurs à la brique EV3)
- 1 mini port USB PC (connexion entre la brique EV3 et l'ordinateur)
- Port USB hôte (connexion d'une clé Wi-Fi et connexion en série)
- 5 boutons
- 1 écran rétro-éclairé
- 1 connexion Bluetooth
- 1 connexion Wifi
- Port carte Micro SD (pour augmenter la mémoire disponible sur la brique EV3)
- Haut-parleur intégré



- **Les capteurs et actionneurs :**



- + Les capteurs :**

- 1 Capteur de couleur (reconnait 7 couleurs et mesure la luminosité)
- 2 Capteurs tactiles (réagit au toucher : enfoncé, heurté et relâché)
- 1 Capteur infrarouge (détecte les objets, peut suivre la télécommande)
- Balise infrarouge à distance (permet de contrôler le robot à distance)

- + Les actionneurs :**

- 2 moteurs grand format (permettent de programmer les actions du robot avec précision et puissance)
- 1 moteur moyen format, moins puissant mais compact et réactif.

## Exemples de robots à construire avec le pack légo Mindstorm EV3



[Liste des notices de construction à télécharger](#)



[Liste des notices de construction à télécharger](#)

## 2. Interfaces de programmation

### Piloter Lego Mindstorm EV3 avec les 4 applications constructeur



- **Appli Ev3 Programmer (Ios/Android)**

Utiliser cette application pour construire et programmer le robot Ev3 directement sur tablette, sans câble ni logiciel supplémentaire.

- **Logiciel de programmation Ev3 (Pc/Mac)**

Utiliser ce logiciel pour programmer le robot Ev3 sur ordinateur. Ce logiciel comprend des fonctionnalités de programmation avancées (Liaison par Usb, Bluetooth, Wifi).

- **Appli Robot Commander (Smartphones)**

Utiliser cette application pour télécommander et diriger le robot (sans programmation).

- **Appli 3D Builder (Tablettes)**

Utiliser cette application pour construire un des 5 robots Ev3 de base en 3D. Chaque étape du montage est animée et montre exactement comment connecter et positionner chaque pièce. On peut faire pivoter le modèle à 360°.

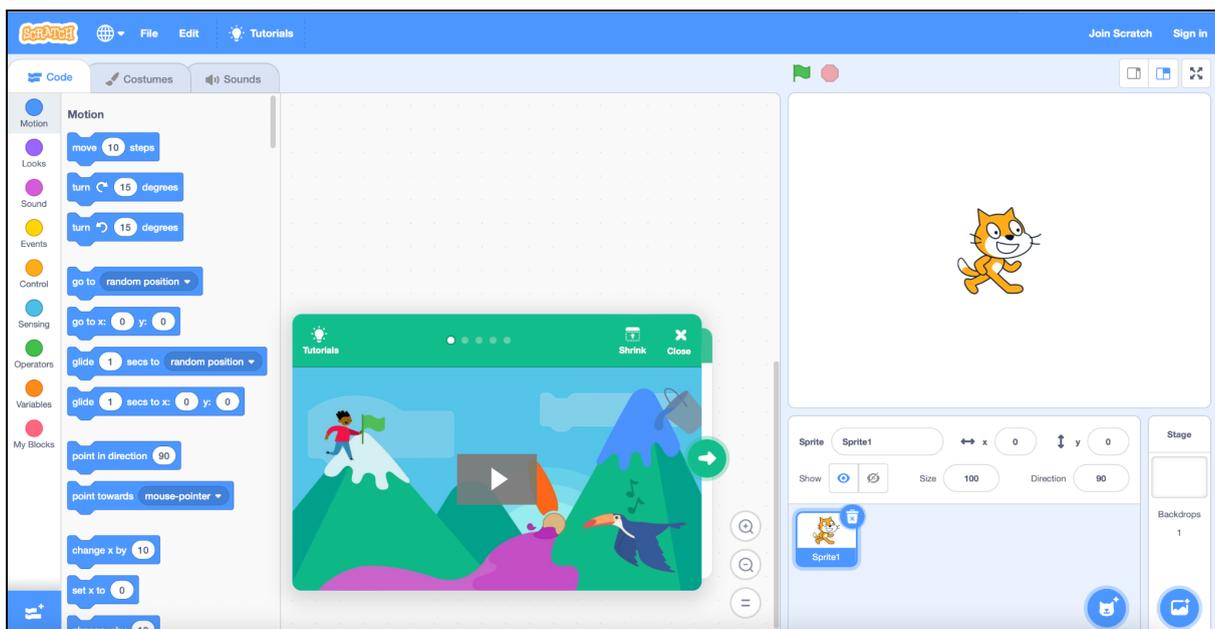
## 3. Programmation du robot EV3

### Programmer Lego Mindstorm EV3 avec Scratch :

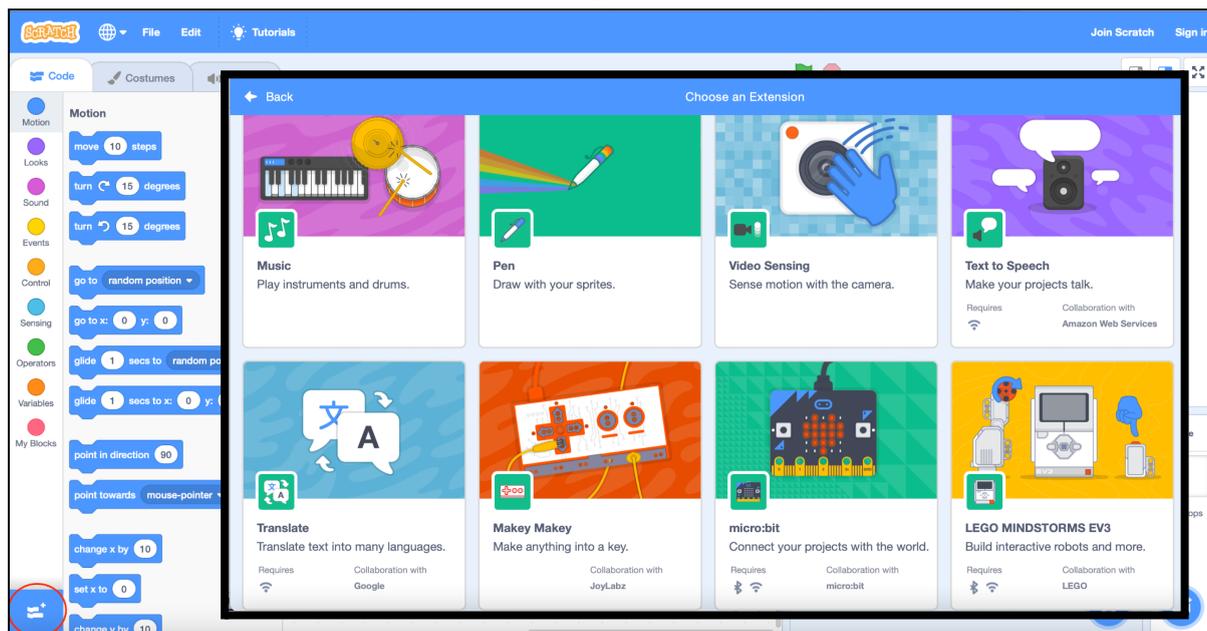
- **Prérequis à l'utilisation de Scratch 3 avec Lego Mindstorms : les logiciels**
  - Le système d'exploitation de votre ordinateur doit être Windows 10 version 16299.0 ou supérieure.
  - Pour les utilisateurs de Mac, vous devez être équipé de [macOS 10.10 \(Yosemite\)](#)
  - Il faut ensuite télécharger et installer Scratch Link, un programme gratuit qui permet à Scratch 3 de se connecter avec des objets du monde réel, comme des robots ou des Lego. Vous pouvez télécharger directement Scratch Link pour Mac et Windows depuis le site officiel de Scratch (MIT).
  - Une connexion internet est également un prérequis pour utiliser Scratch 3, qui est exécuté dans un navigateur web.
  - Vous aurez bien sûr également besoin d'un kit Lego Mindstorms EV3 (pour les enseignants, nous recommandons le [kit Lego Mindstorms EV3 « Education »](#)).
- **Méthode en utilisant ScratchX (en ligne)**

Adresse de l'application : <https://scratch.mit.edu/>

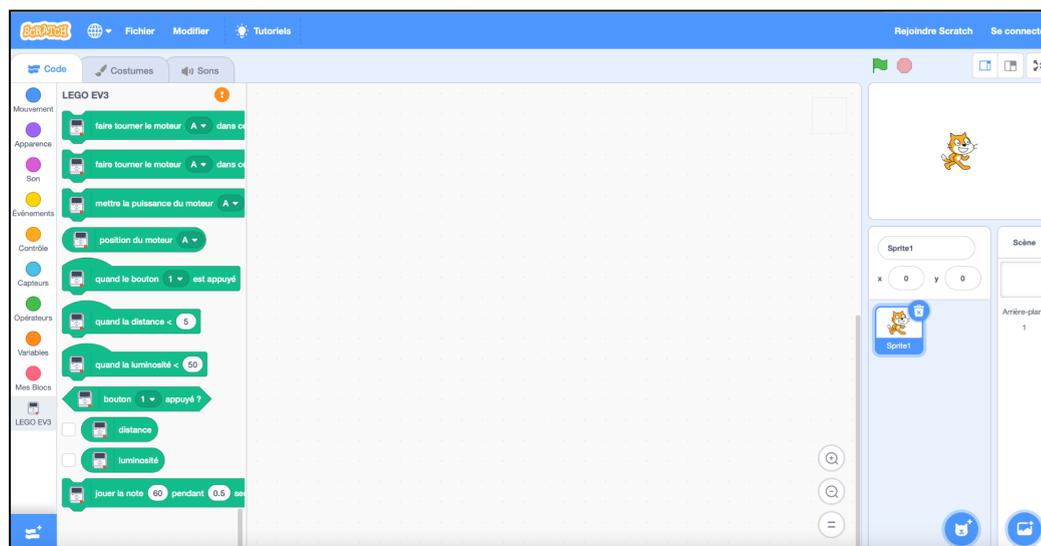
Créer un nouveau projet : Fichier - Nouveau



## Installer les commandes EV3 : Choisir Lego Mindstorm EV3



Vous pouvez programmer la brique EV3 :



- **Installation préalable d'une clé Bluetooth (Pc sans Bluetooth intégré)**

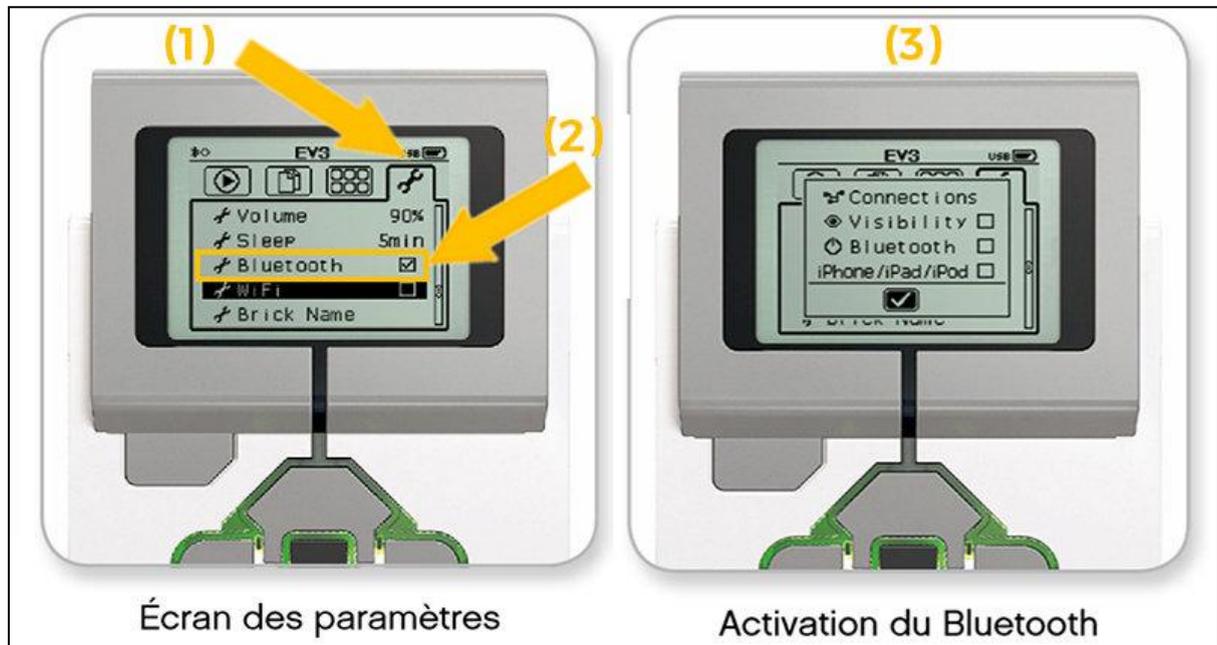
Brancher une clé Bluetooth sur un port USB et installer les drivers.

Vérifier que la clé Bluetooth fonctionne et permet l'appairage d'un appareil.

- **Principe de mise en fonctionnement de la Brique EV3 avec le PC**

1 - **Mettre en service la brique Ev3** avec un appui long sur le bouton central, attendre le menu principal sur l'afficheur.

2 - **Se déplacer dans les menus**, à droite entrer dans **configuration** puis dans **Bluetooth**, **activer Visibility** en cochant, **activer Bluetooth** en cochant, **valider** et vérifier que le menu Bluetooth est bien coché.



3 - **Sur le PC** ou Portable, **accéder aux paramètres du Bluetooth**, cliquer sur ajouter un périphérique. **Dès que Ev3 est trouvé, demander la connexion**

4 - **Sur la brique Ev3**, **accepter la demande de connexion du PC**, puis valider le mot de passe (1234)

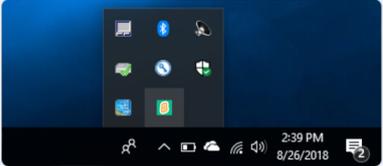
5 - **Sur le PC**, **saisir le même mot de passe 1234**, la brique Ev3 devrait **apparaître comme appairée** (sinon, recommencer)

6 - Lancer **Firefox Mozilla** et copier coller cette adresse : <http://scratch.mit.edu/>

7- **Pour savoir si la brique Ev3 est prête à fonctionner**, après avoir joué une petite série de son, **Le voyant EV3 Control passe à la couleur verte dans Scratch.**

- **Installer scratch sur votre PC :**

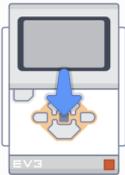
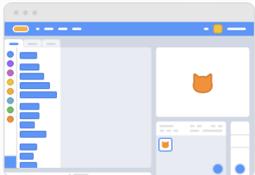
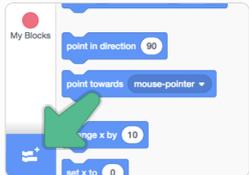
### Installer Scratch Link

- 1 Télécharger et installer Scratch Link.  
  
ou  
[Télécharger directement](#)
- 2 Lancer Scratch Link et vérifier qu'il fonctionne. Il devrait apparaître dans votre barre des tâches.  


[Lien de téléchargement](#)

### Prise en main

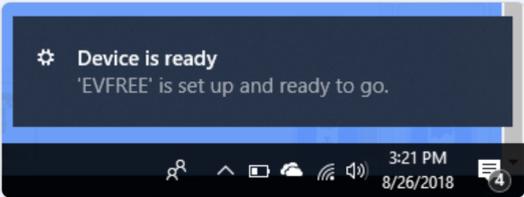
#### Connecter EV3 à Scratch

- 1   
Allumer votre EV3 en maintenant le bouton central enfoncé.
- 2   
Utiliser l'éditeur [Scratch](#).
- 3   
Ajouter l'extension EV3

#### Première connexion de ton EV3 ?

Après avoir cliqué sur le bouton de connexion dans Scratch, vous devez l'appareiller avec votre ordinateur :

-   
Accepter la connexion.
-   
Accepter le mot de passe.



Attendre que votre appareil soit prêt.

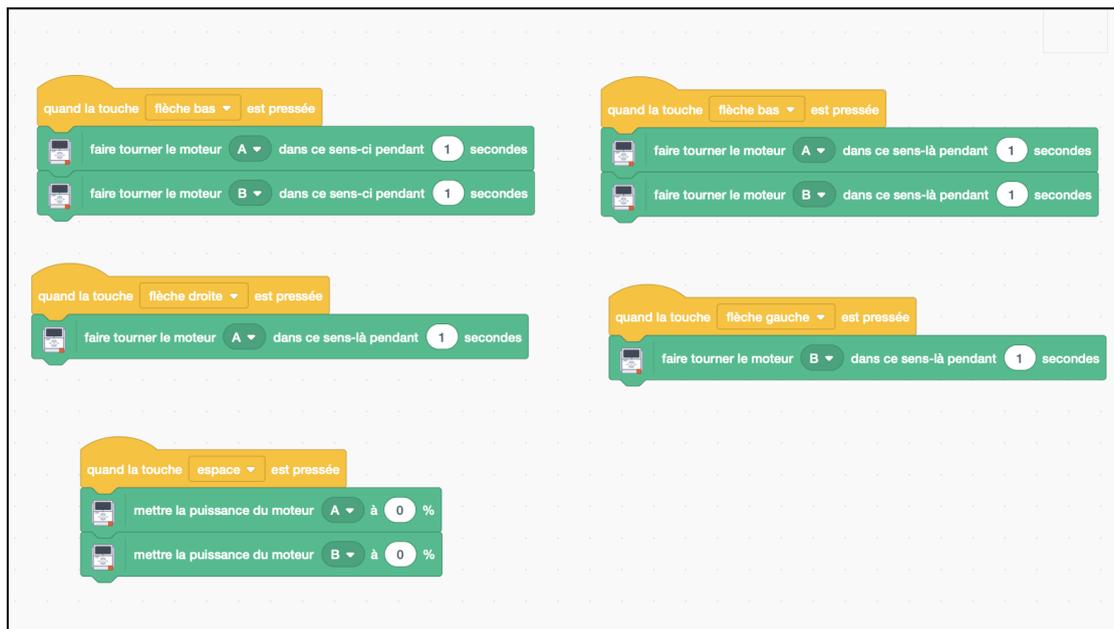
- **Présentation des blocs :**

Il existe [11 blocs Scratch pour Lego Mindstorms](#), qu'il est possible de mélanger avec les blocs classiques de l'éditeur Scratch 3.

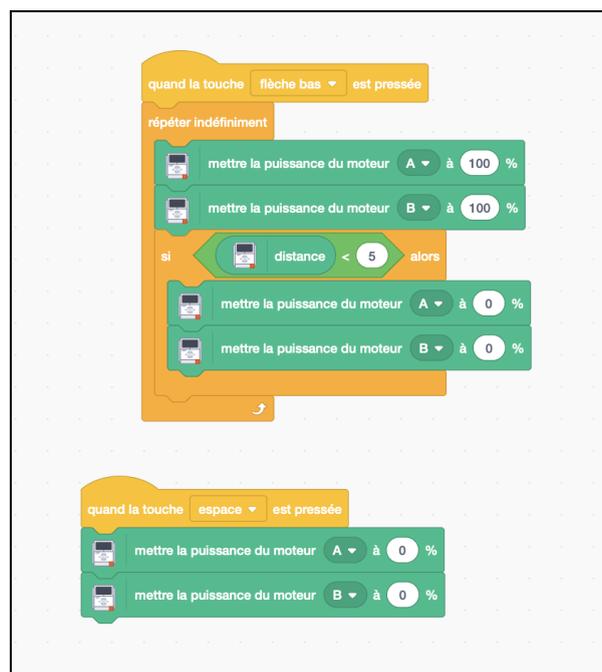
Ci-dessous, nous vous expliquons comment créer un petit programme de test, qui vous permettra de vérifier que tout fonctionne correctement.

- **Quelques exemples de programmes**

### 1-Pilotage radiocommandé d'un robot



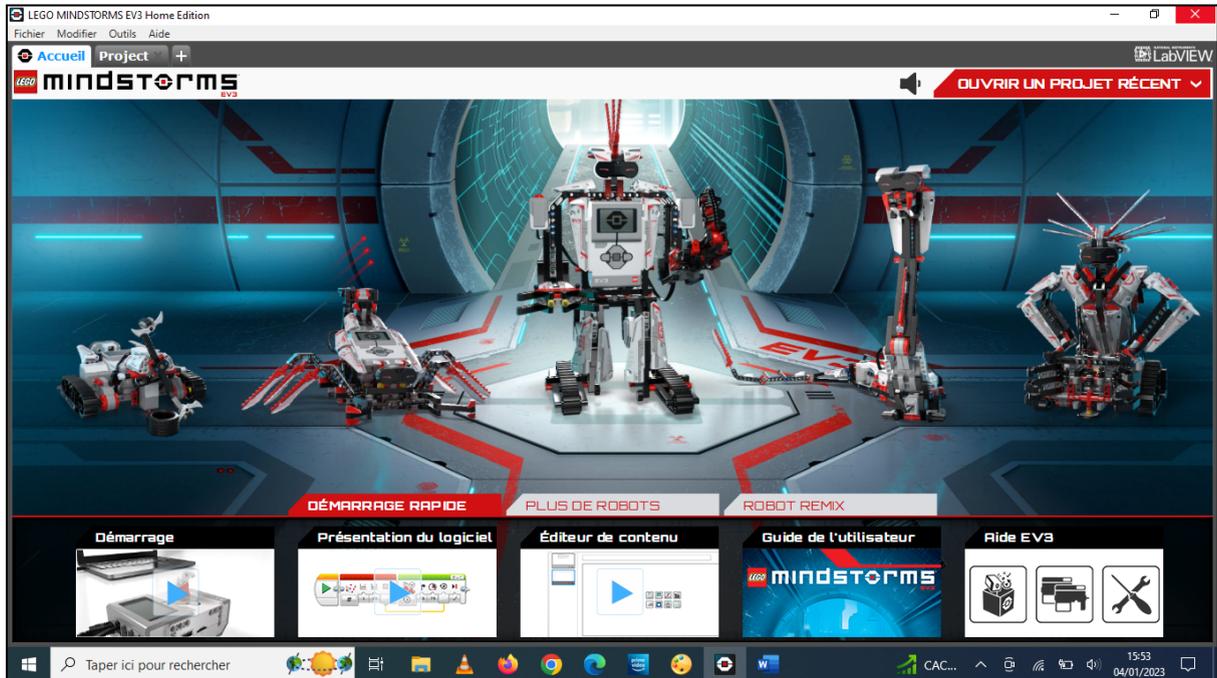
### 2-Déplacement autonome d'un robot en fonction des obstacles



## Programmer avec le logiciel Lego Mindstorm EV3 :

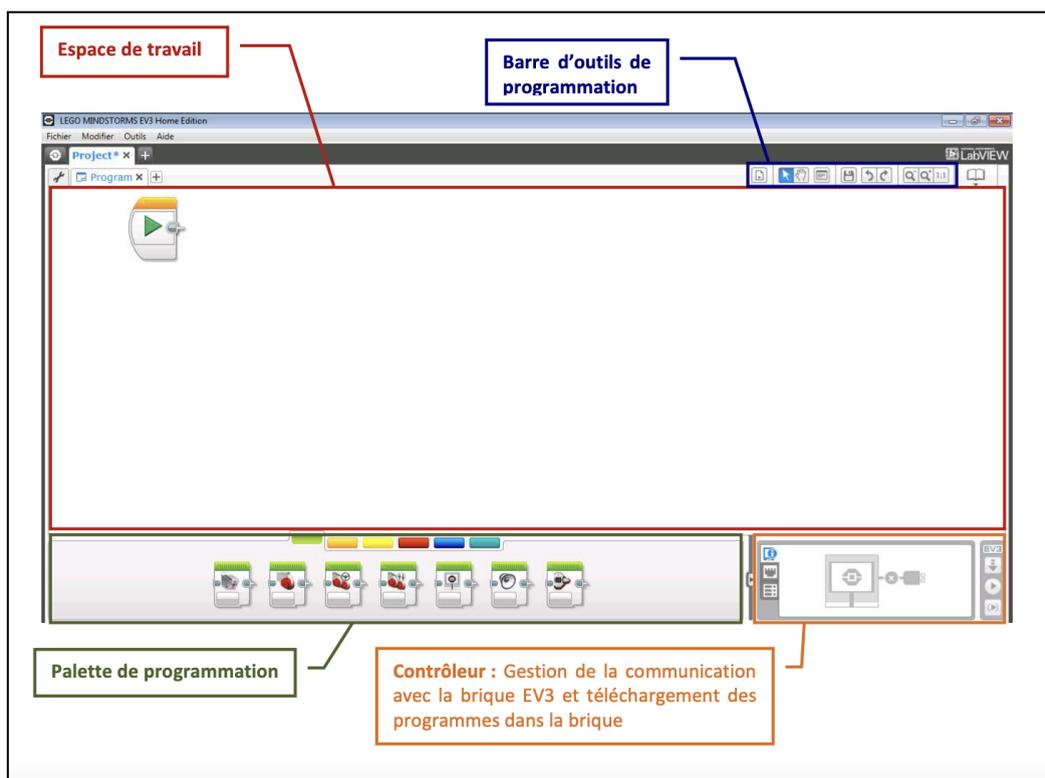
- Installer le logiciel sur un PC

Voici l'interface du logiciel :

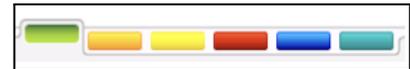


Cliquer sur Fichier ; Nouveau projet ;

La fenêtre de programmation suivante s'ouvre dans le deuxième onglet.



La sélection de la palette est réalisée par l'intermédiaire des onglets. Voici les possibilités des différentes palettes :



- **Palette « Action »**

La palette des blocs « **Action** » est sélectionnée par l'onglet .

	<b>Moteur Moyen</b>	Ce bloc permet de commander le <b>servomoteur moyen</b> . Il peut être activé pendant une certaine durée, un certain nombre de rotation, ou une rotation d'un certain nombre de degrés.
	<b>Grand moteur</b>	Ce bloc permet de commander un <b>grand servomoteur à la fois</b> . Il peut être activé pendant une certaine durée, un certain nombre de rotations, ou une rotation d'un certain nombre de degrés.
	<b>Déplacement et direction</b>	Ce bloc permet de faire <b>avancer, reculer, tourner et arrêter</b> un robot. Les <b>deux grands servomoteurs sont commandés simultanément</b> à la même pour diriger le véhicule dans la direction souhaitée.
	<b>Déplacement Char</b>	Ce bloc permet de faire <b>avancer, reculer, tourner et arrêter</b> un robot. Les <b>deux grands servomoteurs</b> peuvent tourner à <b>des vitesses différentes</b> ou dans des <b>sens différents</b> pour faire tourner le robot.
	<b>Affichage</b>	Ce bloc permet <b>d'afficher du texte ou des images</b> sur l'écran LCD de la brique EV3.
	<b>Son</b>	Ce bloc permet la <b>diffusion de sons</b> à l'aide du haut-parleur. Il peut s'agir de <b>fichiers son préenregistrés</b> , ou encore de <b>notes de musique ou tonalités</b> .
	<b>Témoin d'état de la brique</b>	Ce bloc permet la commande du témoin d'état de la brique qui peut être éteint, allumé en vert, orange ou rouge ou clignoter.

- **Palette « Contrôle du déroulement »**

La palette des blocs « **Contrôle du déroulement** » est sélectionnée par l'onglet .

	<b>Démarrer</b>	Ce bloc marque le <b>départ d'une séquence</b> de blocs de programmation. Un programme peut comporter plusieurs séquences. Toutes les séquences comportant un bloc « Démarrer » <b>s'exécutent simultanément</b> .
	<b>Attendre</b>	Ce bloc permet au programme <b>d'attendre qu'un événement</b> déterminé se produise avant de passer au bloc suivant. Cet événement peut être une <b>durée</b> ou une <b>valeur atteinte par un capteur</b> .
	<b>Boucle</b>	Ce bloc est un conteneur pouvant accueillir une séquence de blocs de programmation qui seront <b>répétés indéfiniment</b> , un <b>certain nombre de fois</b> ou jusqu'à ce qu'une <b>condition</b> (sur un capteur ou autre) <b>soit vraie</b> .
	<b>Sélecteur</b>	Ce bloc est un conteneur pouvant accueillir plusieurs séquences de blocs de programmation. Un <b>test au début du bloc détermine la séquence qui va être exécutée</b> . Une seule séquence peut être exécutée à la fois.
	<b>Interruption de boucle</b>	Ce bloc <b>met fin à un bloc Boucle</b> . Il doit contenir le nom de la boucle à interrompre. Ce bloc permet de sortir d'une boucle avant la fin prévue ou en réaction à une autre condition.

## ● Palette « Capteur »

La palette des blocs « **Capteur** » est sélectionnée par l'onglet .

	<b>Boutons de la brique</b>	Ce bloc reçoit les <b>informations sur l'état</b> (enfoncés, relâchés ou heurtés) <b>des cinq boutons</b> (Gauche, Centre, Droite, Haut et Bas) situés sur la face avant de la brique EV3.
	<b>Capteur photosensible</b>	Ce bloc reçoit les informations du capteur de photosensible. Il est possible de <b>mesurer la couleur ou l'intensité de la lumière</b> .
	<b>Capteur Infrarouge</b>	Ce bloc reçoit les informations du capteur infrarouge. Il permet de récupérer les données du capteur avec les <b>modes Proximité, Balise et Télécommande</b> .
	<b>Rotation moteur</b>	Ce bloc reçoit les informations du <b>capteur intégré aux servomoteurs</b> moyen et grands. Il permet de mesurer la <b>rotation du moteur</b> en degrés ou en rotations ainsi que le niveau de <b>puissance du moteur</b> en rotation.
	<b>Minuteur</b>	Ce bloc reçoit les données de temps du <b>minuteur interne</b> de la brique EV3. Il permet de <b>mesurer un intervalle de temps en secondes</b> .
	<b>Capteur ultrason</b>	Ce bloc reçoit les informations du capteur à ultrasons. Il permet de mesurer la <b>distance avec un obstacle en pouces ou en centimètres</b> .
	<b>Capteur Gyroscopique</b>	Ce bloc reçoit les informations du capteur gyroscopique. Il est possible de mesurer la <b>vitesse ou l'angle de rotation</b> .
	<b>Capteur tactile</b>	Ce bloc reçoit les informations du capteur tactile. Il est possible de tester si le capteur tactile est <b>enfoncé, relâché ou heurté</b> .

## ● Palette « Opération des données »

La palette des blocs « **Opération sur les données** » est sélectionnée par l'onglet .

	<b>Variable</b>	Le bloc « <b>Variable</b> » permet de <b>stocker une valeur</b> , qu'elle soit numérique, logique, une chaîne de caractère, un tableau de nombres ou un tableau logique et de pouvoir la réutiliser ou bien la modifier dans tout le programme.
	<b>Constante</b>	Le bloc « <b>Constante</b> » permet de <b>stocker une valeur constante</b> de type numérique, logique ou bien chaîne de caractère.
	<b>Opération sur les tableaux</b>	Ce bloc reçoit les informations du capteur infrarouge. Il permet de récupérer les données du capteur avec les <b>modes Proximité, Balise et Télécommande</b> .
	<b>Opérations logiques</b>	Ce bloc effectue des <b>opérations logiques</b> (ET, OU, XOR et NON) sur ses valeurs d'entrée et indique le résultat en valeur de sortie.
	<b>Maths</b>	Ce bloc effectue des <b>opérations mathématiques</b> sur ses valeurs d'entrée et indique le résultat en valeur de sortie.
	<b>Arrondi</b>	Ce bloc <b>arrondit les nombres décimaux en valeurs entières</b> . Il est possible d'arrondir à la valeur entière supérieure, inférieure ou la plus proche.
	<b>Comparer</b>	Ce bloc <b>compare deux nombres</b> et détermine s'ils sont égaux ou si l'un est supérieur à l'autre.
	<b>Plage</b>	Ce bloc vérifie si un nombre est <b>dans ou en dehors d'une plage numérique</b> définie.
	<b>Texte</b>	Ce bloc peut <b>combinaison jusqu'à trois chaînes</b> de texte dans une seule.
	<b>Aléatoire</b>	Ce bloc peut transmettre une <b>valeur numérique ou logique aléatoire</b> .

- **Palette « Avancés »**

La palette des blocs « **Avancé** » est sélectionnée par l'onglet 

	<b>Accès aux fichiers</b>	Ce bloc permet de <b>lire et écrire des données</b> dans des fichiers sur la brique EV3.
	<b>Messagerie</b>	Ce bloc permet de <b>transmettre des messages Bluetooth</b> entre des briques EV3 connectées.
	<b>Connexion Bluetooth</b>	Ce bloc permet <b>d'activer/désactiver la connexion Bluetooth</b> , de connecter un autre périphérique Bluetooth ou fermer la connexion à un autre périphérique Bluetooth (briques EV3, téléphones portables et ordinateurs).
	<b>Maintenir activité</b>	Ce bloc réinitialise la minuterie de mise en veille de la brique EV3. Il est utilisé ce bloc si le programme contient une pause plus longue que la durée avant la mise en veille de la brique.
	<b>Valeur brute du capteur</b>	Ce bloc transmet une <b>valeur de capteur non traitée</b> comprise entre 0 et 1023.
	<b>Moteur non régulé</b>	Ce bloc permet la commande du moteur moyen ou du grand moteur <b>sans réglage automatique de la puissance</b> du moteur.
	<b>Inverser le moteur</b>	Ce bloc permet de <b>changer le sens de rotation</b> d'un moteur.
	<b>Arrêter le programme</b>	Ce bloc <b>met immédiatement fin</b> à toutes les séquences de blocs et arrête le programme.
	<b>Texte</b>	Ce bloc peut <b>combiner jusqu'à trois chaînes</b> de texte dans une seule.
	<b>Commentaire</b>	Ce bloc permet de <b>rédiger des commentaires</b> au sein d'un programme. Ce bloc n'est pas un outil de programmation : il n'est associé à aucune action programmable.

- **Palette « Mes blocs »**

La palette « **Mes Blocs** » est sélectionnée par l'onglet . Elle permet l'appel des blocs personnalisés.

	<b>Mes blocs</b>	Le bloc « <b>Mes blocs</b> » permet <b>l'appel des blocs personnalisés</b> .
---	------------------	--

- **Matériel**

La page du matériel fournit toute une série d'informations sur la brique EV3. Elle permet également le téléchargement des programmes dans la brique.

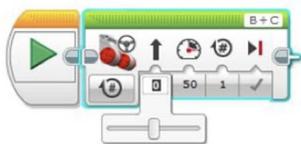
Le contrôleur est constitué de 3 boutons permettant le téléchargement du programme dans la brique et son exécution. Le sigle EV3 devient rouge lorsque la brique est connectée à l'ordinateur.

Boutons du contrôleur	
❶ – EV3 : Si EV3 est en rouge, la brique est connectée à l'ordinateur, si EV3 est en gris la brique n'est pas connectée	
❷ – Télécharger : Télécharge le programme vers la brique EV3.	
❸ – Télécharger et exécuter : Télécharge le programme vers la brique EV3 et l'exécute immédiatement.	
❹ – Télécharger et exécuter la sélection : Télécharge uniquement les blocs sélectionnés vers la brique EV3 et les exécute immédiatement.	

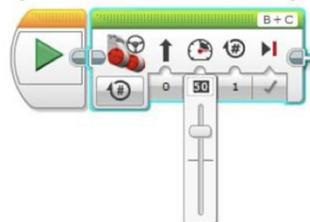
Vous trouverez plus de précisions blocs par blocs sur le site : [lewebpedagogique.com](http://lewebpedagogique.com)

- **Quelques exemples de programmes**

Régler la direction sur '0' pour aller tout droit



Régler la puissance sur 50% en avant (-50 serait reculer)



Régler les rotations sur '2'



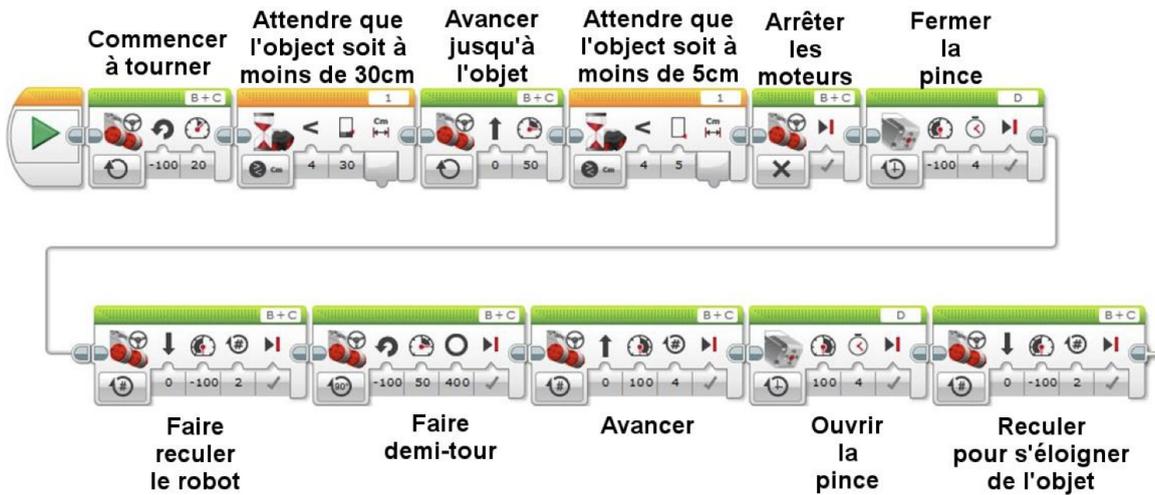
Régler 'Freiner à la fin' sur 'VRAI'



Commencer à avancer

Attendre "Aucune Couleur"

Arrêter les moteurs



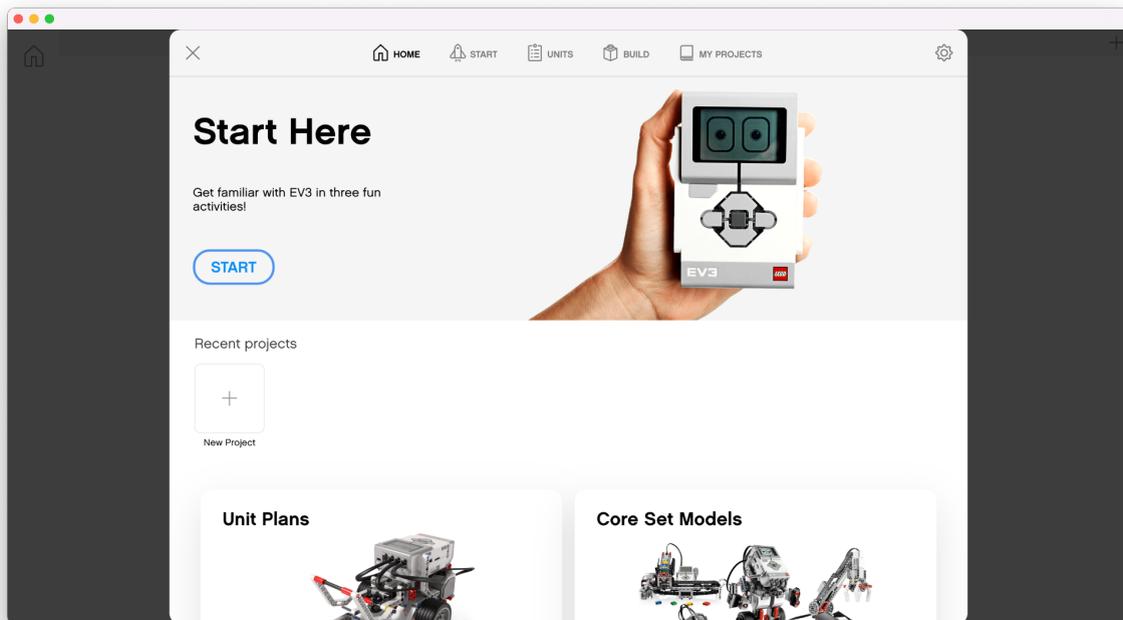
## Programmer avec EV3 classroom :

- Installer le logiciel sur un PC ou autre système d'exploitation

<https://education.lego.com/fr-fr/downloads/mindstorms-ev3/software>

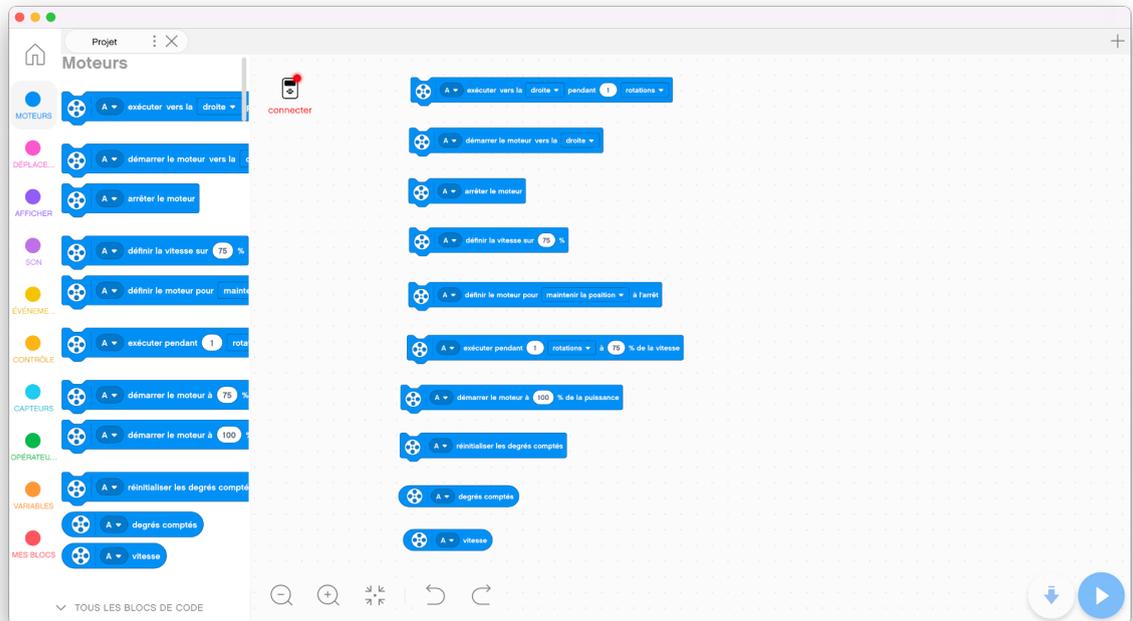
Ce logiciel est basé sur une base de blocs scratch. Vous trouverez un descriptif rapide des ensembles de blocs.

Voici l'interface du logiciel, après installation :



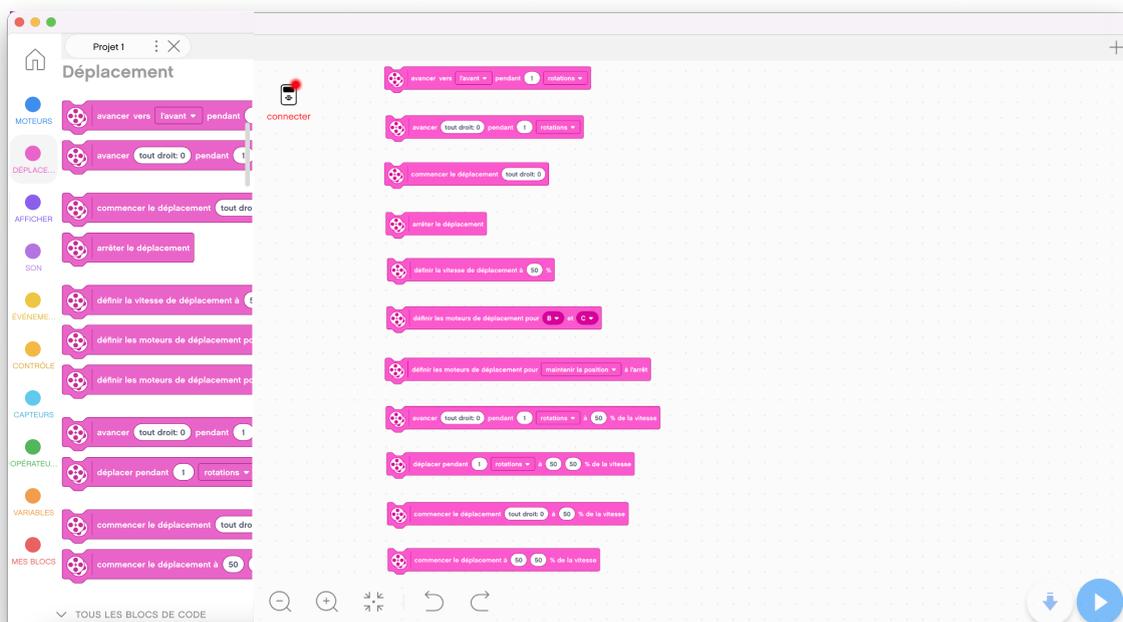
- **Blocs motorisations « Moteurs »**

Dans ce script, vous pourrez commander un moteur au choix, en fonction du branchement sur la base EV3. Vous pourrez piloter un moteur qui entraîne une pince.



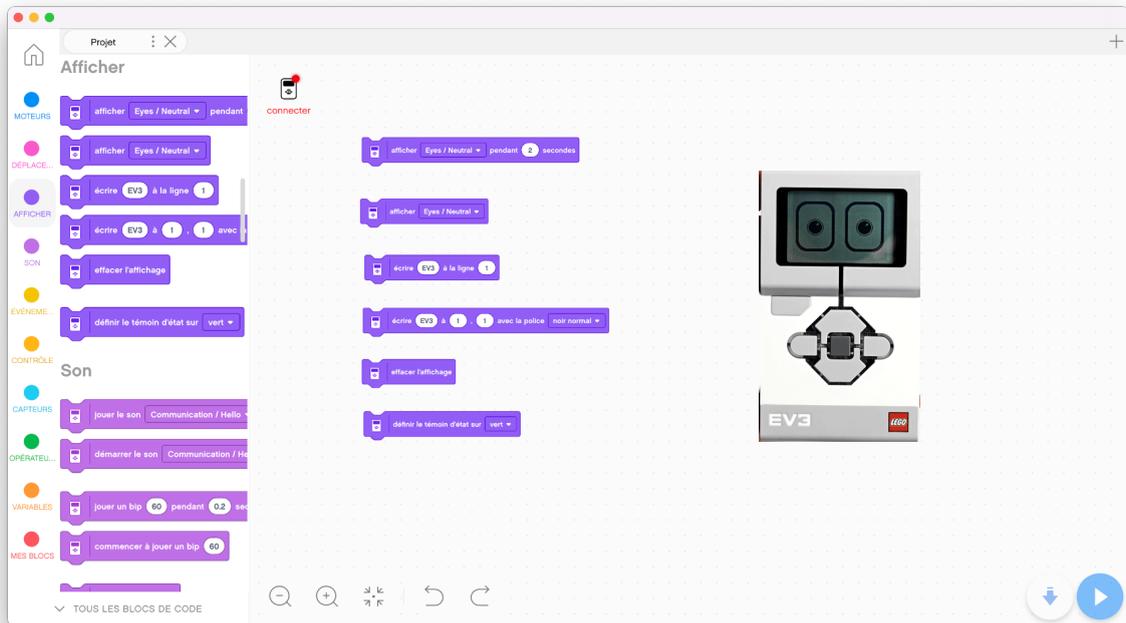
- **Blocs de déplacement du robot « Déplacement »**

Ces blocs commandent simultanément les 2 moteurs branchés sur la base EV3.



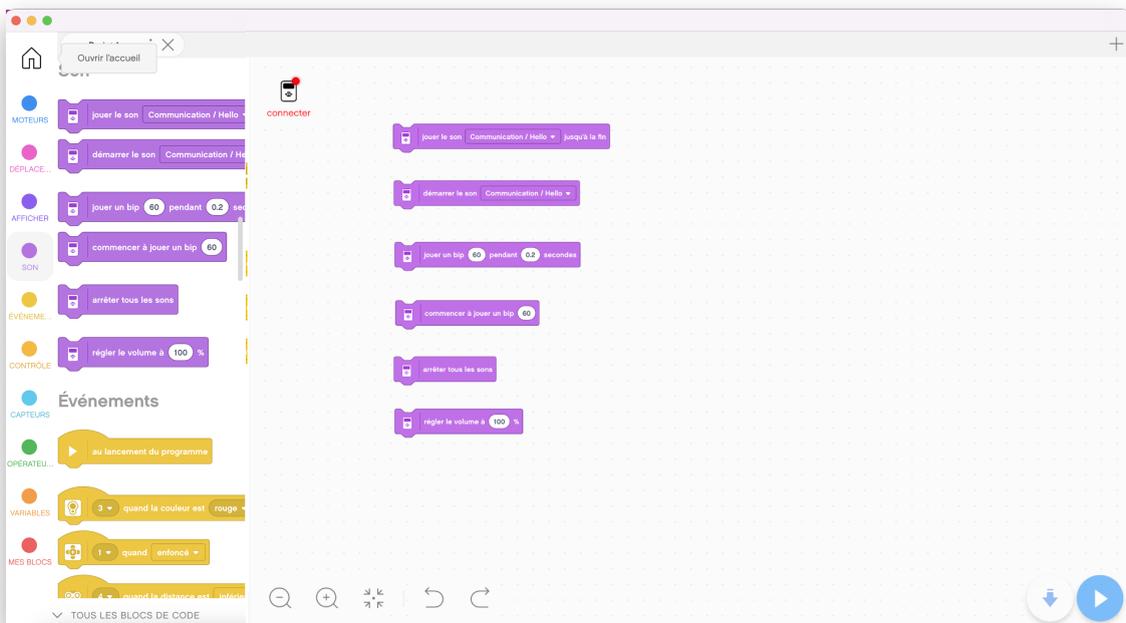
- **Blocs pour afficher « Affichage »**

Ces blocs permettent de programmer l’affichage de la brique EV3 :



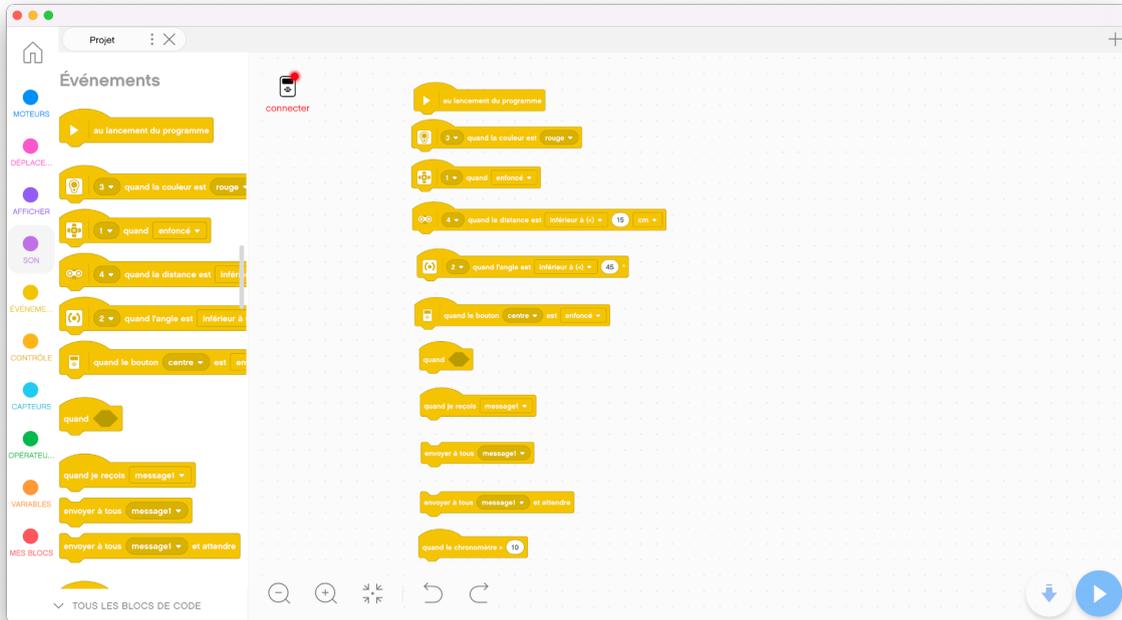
- **Blocs de son « Son »**

Ces blocs commandent le buzzer intégré à la brique EV3.



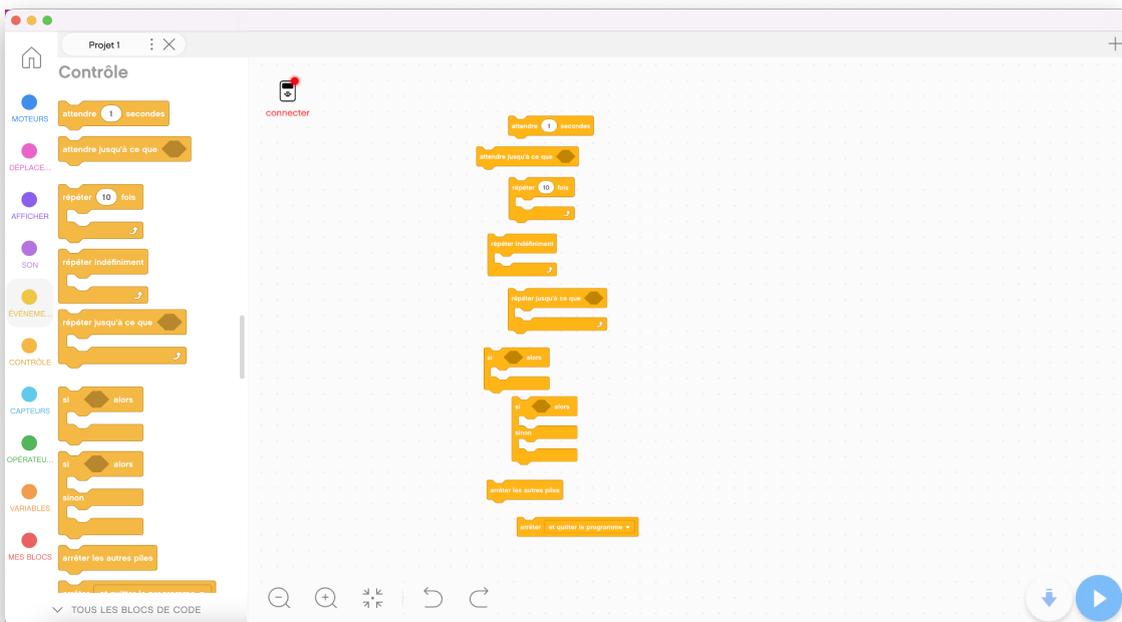
- **Blocs de début de programme « Événements »**

Ces blocs mis en début de programme, vont commander le robot de façon autonome, et selon les capteurs branchés.



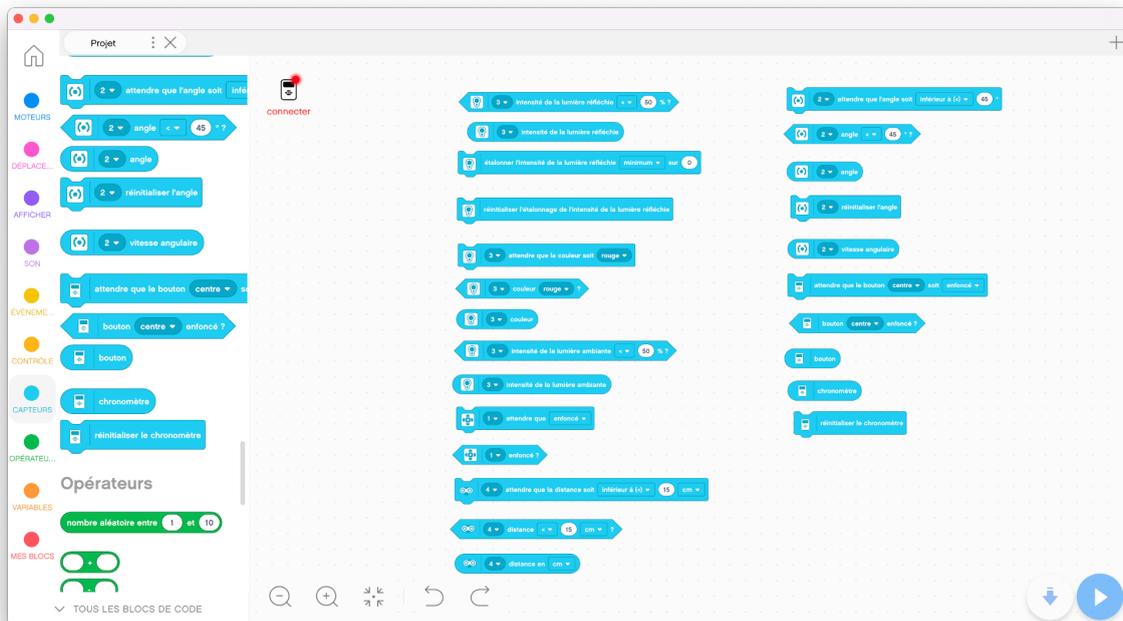
- **Blocs motorisations « Moteurs »**

Ces blocs permettent d'insérer des boucles dans les programmes.

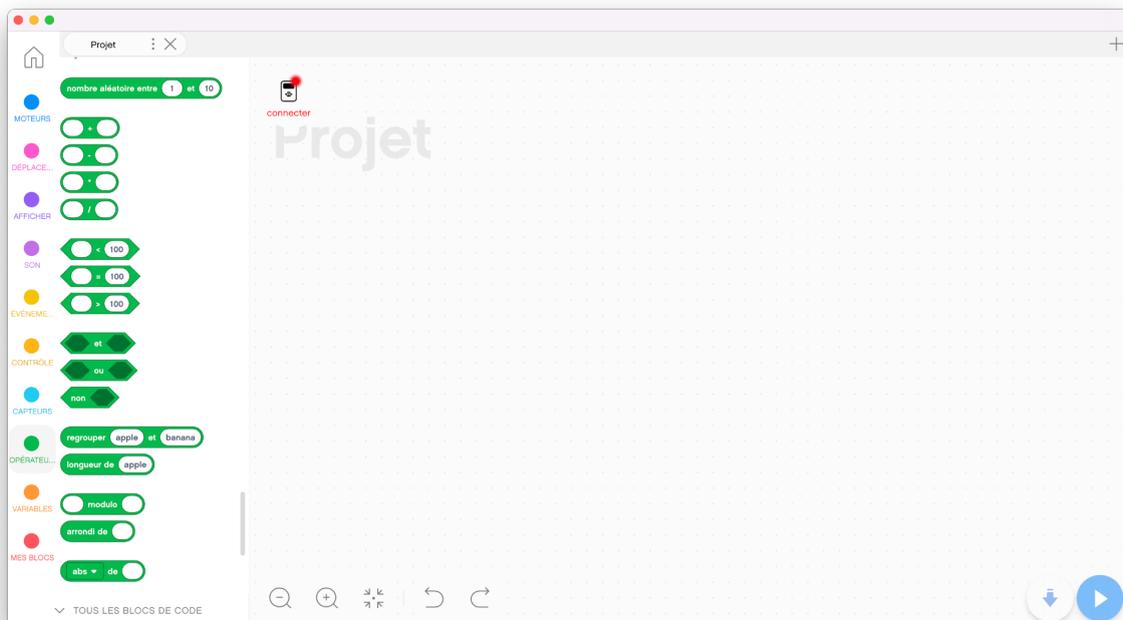


- **Blocs d'entrée « Capteurs »**

Ces blocs utilisent les capteurs proposés dans le kit éducation.

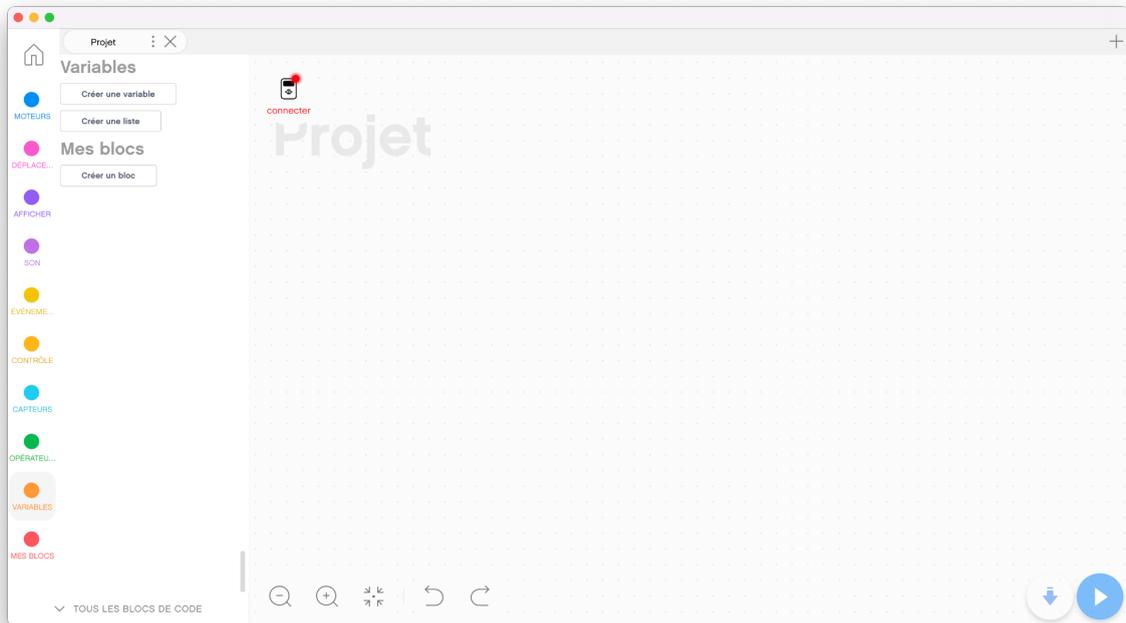


- **Blocs de math « Opérateurs »**

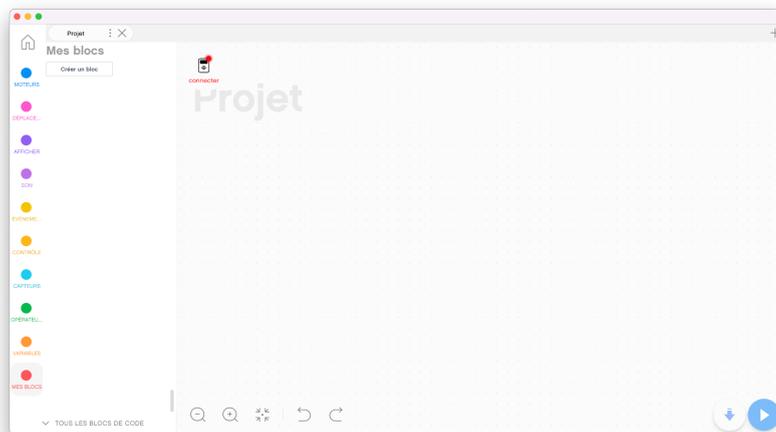


- **Blocs de variables « Variables »**

Ces blocs sont personnalisables, et doivent être clairs et compréhensibles.



- **Blocs personnalisés « Mes blocs »**



## 4. Ressources

Vous trouverez des vidéos explicatives [ici](#)